

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 7 月 18 日 (18.07.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/055878 A1(51) 国際特許分類⁷: F04B 27/08, 39/10

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00188

(22) 国際出願日: 2001 年 1 月 15 日 (15.01.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ゼクセルヴァレオクライメートコントロール (ZENEL VALEO CLIMATE CONTROL CORPORATION) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県大里郡江南町大字千代字東原 39 番地 Saitama (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 井澤亮介 (IZAWA,

Ryosuke) [JP/JP]. 金井塚実 (KANAIZUKA, Minoru) [JP/JP]. 新井克彦 (ARAI, Katsuhiko) [JP/JP]. 坂元克己 (SAKAMOTO, Katsumi) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県大里郡江南町大字千代字東原 39 番地 株式会社 ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 弁理士 木内 修 (KIUCHI, Osamu); 〒105-0013 東京都港区浜松町 2 丁目 7 番 11 号 芝 KS ビル 4 階 Tokyo (JP).

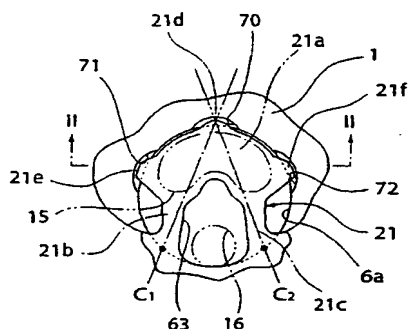
(81) 指定国 (国内): DE, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DOUBLE-ACTING REFRIGERANT COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 往復式冷媒圧縮機



(57) Abstract: A main stop recess (70) supporting the projection (21d) of a suction valve (21) in the suction stroke, and sub-stop recesses (71, 72) for supporting the lateral projections (21e, 21f) of the suction valve (21) in the suction stroke, are formed in the opening edge (6a) of a cylinder bore. As a result of this arrangement, even if the area of a suction port (15) is increased, the suction valve (21) is prevented from having a high torsional load imposed thereon or from vibrating during suction stroke.

(57) 要約:

吸入弁 21 の突起部 21d を吸入行程で支持するメインストッパ凹部 70 と、吸入弁 21 のサイド側突起部 21e, 21f を吸入行程で支持するサブストッパ凹部 71, 72 とを、それぞれシリンダボアの開口縁 6a に形成した。このようにしたため吸入ポート 15 の面積を大きくしても、吸入行程で吸入弁 21 に大きなねじり荷重が掛からないとともに、吸入弁 21 の振動が阻止される。

WO 02/055878 A1

明 細 書

往復式冷媒圧縮機

技術分野

この発明は、自動車用空調装置の冷媒圧縮機として用いられる往復式冷媒圧縮機に関し、例えば揺動板式圧縮機や斜板式圧縮機等のようにピストンが往復する形式の往復式冷媒圧縮機に関する。

背景技術

揺動板式圧縮機は、複数のシリンダボアを有するシリンダブロックと、シリンダボア内を往復運動する複数のピストンと、シリンダブロックの端面にバルブプレートを介して固定されるシリンダヘッドと、バルブプレートに形成された複数の吸入ポートを開閉する複数の吸入弁とを備えている。

シリンダボアの内部には圧縮室が形成され、圧縮室の容積はピストンの動きにつれて変化する。

シリンダヘッド内には、エバポレータ側から流入した低圧の冷媒ガスが収容される吸入室が形成されている。

吸入弁の数及びバルブプレートの吸入ポートの数は、圧縮室の数やピストンの数と同様に、それぞれシリンダボアの数に等しい。

吸入室は吸入ポートを介して圧縮室に通じる。

吸入行程では圧縮室の容積が次第に増加するにつれて

吸入弁が圧縮室側へ撓んで吸入ポートが開き、この吸入ポートを介して吸入室内の冷媒ガスが圧縮室内に吸入される。

第 1 3 図は従来の揺動板式圧縮機のパルププレートの部分拡大平面図である。

パルププレート 3 0 2 には吸入ポート 3 1 5 が形成されているとともに、吸入ポート 3 1 5 の内側（パルププレート 3 0 2 の半径方向内側）に吐出ポート 3 1 6 が形成されている。また、吸入ポート 3 1 5 及び吐出ポート 3 1 6 はそれぞれシリンダボアの開口縁 3 0 6 a の内側に位置する。吸入弁 3 2 1 には孔 3 6 3 が形成され、吸入弁 3 2 1 によって吐出ポート 3 1 6 が閉鎖されないようになっている。

シリンダボアの開口縁 3 0 6 a であって、吸入弁 3 2 1 の突起部 3 2 1 d と対向する位置にはストッパ凹部 3 7 0 が形成されている。

吸入行程でピストンが下死点へ移動するにしたがって圧縮室と吸入室との間に大きな圧力差が生じ、吸入弁 3 2 1 が圧縮室側へ撓んで吸入ポート 3 1 5 が開き、この吸入ポート 3 1 5 を介して吸入室内の冷媒ガスが圧縮室内に吸入される。このとき吸入弁 3 2 1 の突起部 3 2 1 d はストッパ凹部 3 7 0 に当たり、吸入弁 3 2 1 の撓み量が制限される。

ストッパ凹部 3 7 0 の深さ寸法（シリンダブロックの端面からストッパ凹部 3 7 0 の底面までの長さ）を小さくすることによって吸入脈動の低減を図っている。

圧縮行程でピストンが上死点へ移動するにしたがって圧縮室の容積が次第に小さくなり、圧縮室内の圧力が上昇する。このとき吸入弁 3 2 1 は高い圧力でバルブプレート 3 0 2 に密着し、吸入ポート 3 1 5 を塞いでいる。

ところが、ストッパ凹部 3 7 0 の深さ寸法を小さくすると、吸入効率が悪くなり、冷媒圧縮機の性能が低下する。

冷媒圧縮機の性能を向上させるには、吸入時の開口面積を拡大する必要がある、そのためには吸入ポート 3 1 5 の面積を大きくしなければならない。吸入ポート 3 1 5 の面積を大きくすれば、それに合わせて吸入弁 3 2 1 を大きくする必要がある。

第 1 4 図は本願発明者が提案したバルブプレートと弁シートとを示す斜視図、第 1 5 図は第 1 4 図のバルブプレートの平面図、第 1 6 図はシリンダブロックの端面と弁シートとを弁シート側から見た部分図、第 1 7 図は第 1 6 図の XVII-XVII 線に沿う断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図、第 1 8 図はシリンダブロックの部分拡大斜視図である。

第 1 4 図に示すように、吸入ポート 1 5 及び吸入弁 4 2 1 は第 1 3 図の従来例の吸入ポート 3 1 5 及び吸入弁 3 2 1 に較べてそれぞれ大きい。

吸入ポート 1 5 はシリンダボア 4 0 6 の開口縁 4 0 6 a に沿って円弧状に膨らんでいる。吸入ポート 1 5 と同様に、吸入弁 4 2 1 のポート閉鎖部 4 2 1 a が開口縁 4

0 6 a に沿って円弧状に膨らんでいる。

この揺動板式圧縮機は、吐出ポート 1 6 が吸入ポート 1 5 の内側に形成されている点、吸入弁 4 2 1 に孔 4 6 3 が形成されている点、シリンダブロック 4 0 1 に吸入弁 4 2 1 の突起部 4 2 1 d と対向するストッパ凹部 4 7 0 が形成されている点で、第 1 3 図の揺動板式圧縮機と共通する。

吸入ポート 1 5 の面積を大きくすると、高負荷時に圧縮室 4 6 0 内に流入する冷媒ガスの量が増え、吸入弁 4 2 1 のポート閉鎖部 4 2 1 a の両端部が圧縮室 4 6 0 側へ大きく撓み（第 1 7 図（b）参照）、吸入弁 4 2 1 の付根部 4 2 1 c , 4 2 1 d に過大なねじり荷重が作用する。

その結果、吸入弁 4 2 1 が変形・破損したり、低圧脈動が生じたりするという問題があった。

この発明は、吸入ポートの面積を大きくしたときに、吸入弁の変形・破損や低圧脈動を防ぐことができる往復式冷媒圧縮機を提供することを目的とする。

発明の開示

前述の目的を解決するためにこの発明の往復式冷媒圧縮機は、複数のシリンダボアを有するシリンダブロックと、このシリンダブロックの端面にバルブプレートを介して固定されるシリンダヘッドと、このシリンダヘッド内に形成される低圧室と、前記バルブプレートに設けられ、前記低圧室と前記シリンダボアとを連通させる複数の吸入ポートと、この複数の吸入ポートを開閉する複数

の吸入弁とを備え、前記吸入弁の吸入ポート遮断部がほぼ円弧状に形成されている往復式冷媒圧縮機において、前記吸入弁の吸入ポート遮断部の円弧方向中央部にシリンダボア半径方向外側へ突出するように設けられたセンタ側突起部を、吸入行程で支持するメインストッパ凹部が、前記シリンダブロックのシリンダボア開口縁に形成され、前記吸入弁の吸入ポート遮断部の円弧方向両端部にシリンダボア半径方向外側へ突出するようにそれぞれ設けられたサイド側突起部を、吸入行程でそれぞれ支持する複数のサブストッパ凹部が、前記シリンダブロックのシリンダボア開口縁に形成されている。

吸入ポートの面積を大きくしても、吸入行程で吸入弁に大きなねじり荷重が掛からないとともに、吸入弁の振動が阻止され、吸入弁の変形・破損や低圧脈動を防ぐことができる。

好ましくは、前記サブストッパ凹部の底面が傾斜している。

吸入行程で吸入弁が圧縮室側へ撓んだとき、サイド側突起部がサブストッパ凹部に衝突するが、このときのサイド側突起部がサブストッパ凹部の底面に面接触するので、衝突の衝撃が緩和され、騒音が抑制される。また、吸入弁が撓んだとき、吸入ポート遮断部のほぼ中央部が大きく凹むので、冷媒ガスがより吸入され易くなって吸入効率が更に向上する。

好ましくは、前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも大きくした。

吸入行程で吸入弁が圧縮室側へ撓むとき、まずセンタ側突起部がメインストッパ凹部に衝突して、そのリフトが規制され、その後サイド側突起部がサブストッパ凹部に衝突して、そのリフトが規制される。このようにサイド側突起部のリフト規制のタイミングがセンタ側突起部のリフト規制のタイミングよりも遅いので、冷媒が吸入され易い。

好ましくは、前記サブストッパ凹部の底面が傾斜し、前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも大きくした。

好ましくは、前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも小さくした。

吸入行程で吸入弁が圧縮室側へ撓むとき、まずサイド側突起部がサブストッパ凹部に衝突して、そのリフトが規制され、その後センタ側突起部がメインストッパ凹部に衝突して、そのリフトが規制される。このようにセンタ側突起部のリフトが規制される前にサイド側突起部のリフトが規制されるので、吸入弁の振動がより確実に阻止される。

好ましくは、前記サブストッパ凹部の底面が傾斜し、前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも小さくした。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1実施形態に係る揺動板式圧縮機のシリンダブロックの端面と弁シートとを弁シート側

から見た部分図である。

第 2 図は第 1 図の II-II 線に沿う断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図である。

第 3 図はバルブプレートと弁シートとの全体を示す斜視図である。

第 4 図はバルブプレートの全体を示す平面図である。

第 5 図はこの発明の第 1 実施形態に係る揺動板式圧縮機のシリンダブロックの部分拡大斜視図である。

第 6 図はこの発明の第 1 実施形態に係る揺動板式圧縮機を示す縦断面図である。

第 7 図はこの発明の第 2 実施形態に係る揺動板式圧縮機のシリンダブロックの部分拡大斜視図である。

第 8 図は吸入弁とシリンダブロックの各突起部との関係を説明するための部分拡大断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図である。

第 9 図は吸入弁が開いた後の状態を別の角度から見た断面図である。

第 10 図はこの発明の第 3 実施形態に係る揺動板式圧縮機のシリンダブロックの部分拡大斜視図である。

第 11 図は吸入弁とシリンダブロックの各突起部との関係を説明するための部分拡大断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図である。

第 12 図は吸入弁が開いた後の状態を別の角度から見

た断面図である。

第 1 3 図は従来の揺動板式圧縮機のカルププレートの部分拡大平面図である。

第 1 4 図は本願発明者が提案したカルププレートと弁シートとを示す斜視図である。

第 1 5 図は第 1 4 図のカルププレートの平面図である。

第 1 6 図はシリンダブロックの端面と弁シートとを弁シート側から見た部分図である。

第 1 7 図は第 1 6 図の XVII-XVII 線に沿う断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図である。

第 1 8 図はシリンダブロックの部分拡大斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

第 6 図はこの発明の第 1 実施形態に係る揺動板式圧縮機を示す縦断面図、第 1 図はその揺動板式圧縮機のシリンダブロックの端面と弁シートとを弁シート側から見た部分図、第 2 図は第 1 図の II-II 線に沿う断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図、第 3 図はカルププレートと弁シートとの全体を示す斜視図、第 4 図はカルププレートの全体を示す平面図、第 5 図はシリンダブロックの部分拡大斜視図である。

この圧縮機のシリンダブロック 1 の一端面にはカルプ

プレート 2 を介してリヤヘッド（シリンダヘッド）3 が、他端面にはフロントヘッド 4 がそれぞれ固定されている。

前記シリンダブロック 1 には、シャフト 5 を中心にして周方向に所定間隔おきに複数のシリンダボア 6 が配設されている。シリンダボア 6 内にはピストン 7 が摺動可能に收容されている。シリンダボア 6 の内部には圧縮室 60 が形成され、圧縮室 60 の容積はピストン 7 の動きにつれて変化する。シリンダボア 6 の開口縁（シリンダボア開口縁）6a には、第 1 図に示すように、メインストッパ凹部 70 及びサブストッパ凹部 71, 72 が形成されている。各ストッパ凹部 70, 71, 72 によって吸入弁 21 の撓み量（開度）が制限される。

前記フロントヘッド 4 内にはクランク室 8 が形成され、このクランク室 8 内には、シャフト 5 の回転に連動してヒンジボール 9 を中心に揺動する揺動板 10 が收容されている。

前記リヤヘッド 3 内には、吐出室 12 と、この吐出室 12 の周囲に位置する吸入室 13 とが形成されている。

前記バルブプレート 2 には、シリンダボア 6 と吐出室 12 とを連通させる複数の吐出ポート 16 と、シリンダボア 6 と吸入室 13 とを連通させる複数の吸入ポート 15 とが、周方向に所定間隔おきに設けられている。吐出ポート 16 は吐出弁 17 により開閉され、吐出弁 17 はバルブプレート 2 のリヤヘッド側端面に弁押さえ 18 とともにリベット 19 で固定されている。また、吸入ポート 15 は吸入弁 21 により開閉され、吸入弁 21 はバル

プレート 2 とシリンダブロック 1 との間に配設されている。吐出室 12 とクランク室 8 とは通路 79 及びオリフィス 80 を介して連通している。

吸入弁 21、吐出弁 17、吸入ポート 15、吐出ポート 16 及び圧縮室 60 の数は、それぞれシリンダボア 6 の数（この実施形態では 5）に等しい。

第 1 図～第 3 図に示すように、吸入ポート 15 及び吐出ポート 16 はそれぞれシリンダボア 6 の開口縁 6a の内側に位置する。また、吸入ポート 15 は吐出ポート 16 の外側（バルブプレート 2 の半径方向外側）に位置する。5 つの吸入ポート 15 は支持点中心 C1、C2（第 1 図参照）よりも大きく張り出し、これに合わせて吸入弁 21 の吸入ポート遮断部 21a が従来例の吸入弁 321 の吸入ポート遮断部 321a よりも大きくなっている。なお、支持点中心 C1 はセンタ側突起部 21d の支持される点と付根部 21b の支持される点とを結ぶ直線、支持点中心 C2 はセンタ側突起部 21d の支持される点と付根部 21c の支持される点とを結ぶ直線である。

第 3 図に示すように、5 つの吸入弁 21 は一枚の弁シート 62 に一体に形成されている。各吸入弁 21 には孔 63 が形成され、吸入弁 21 によって吐出ポート 16 が遮断されないようになっている。各吸入弁 21 は、3 つの突起部 21d、21e、21f と、1 つの吸入ポート遮断部 21a と、2 つの付根部 21b、21c とを備えている。吸入弁 21 の吸入ポート遮断部 21a は、吸入ポート 15 の形状に合わせて、ほぼ円弧状に形成されて

いる。吸入ポート遮断部 2 1 a の円弧方向中央部にはセンタ側突起部 2 1 d が設けられ、吸入ポート遮断部 2 1 a の円弧方向両端部にはサイド側突起部 2 1 e, 2 1 f が設けられている。各突起部 2 1 d, 2 1 e, 2 1 f はそれぞれシリンダボア 6 の開口縁 6 a から半径方向外側へ突出し、センタ側突起部 2 1 d はメインストッパ凹部 7 0 とシリンダボア 6 の中心軸方向に対向し、サイド側突起部 2 1 e, 2 1 f はサブストッパ凹部 7 1, 7 2 とシリンダボア 6 の中心軸方向に対向している。サイド側突起部 2 1 e, 2 1 f は支持点中心 C 1, C 2 の外側に位置する。2 つの付根部 2 1 b, 2 1 c は吸入ポート遮断部 2 1 a を支持する。

シリンダブロック 1 には吸入室 1 3 とクランク室 8 とを連通する連通路 3 1 が設けられ、この連通路 3 1 の途中には圧力調整弁 3 2 が設けられ、この圧力調整弁 3 2 により吸入室 1 3 内とクランク室 8 内との間の圧力調整が行われる。

また、シャフト 5 のフロント側端部はフロントヘッド 4 内のラジアル軸受 2 6 によって、シャフト 5 のリヤ側端部はラジアル軸受 2 4 及びスラスト軸受 2 5 によって、それぞれ回転可能に支持されている。シャフト 5 には、スラストフランジ 4 0 が固定されているとともに、ドライブハブ 4 1 が軸方向移動可能なヒンジボール 9 を介して取り付けられている。スラストフランジ 4 0 はスラスト軸受 3 3 を介してフロントヘッド 4 の内壁に支持されている。スラストフランジ 4 0 の一部とドライブハブ 4

1の一部とはリンク機構42で連結され、リンク機構42を通じてシャフト5の回転がスラストフランジ40からドライブハブ41へと伝達される。ドライブハブ41には揺動板10がラジアル軸受27、スラスト軸受28を介して相対回転可能に取り付けられている。揺動板10はコネクティングロッド11を介してピストン7に連結されている。

ヒンジボール9とスラストフランジ40のボス部40bとの間には、デストロックスプリングとしてのコイルスプリング44が介装されており、このコイルスプリング44によりヒンジボール9がシリンダブロック1側へ付勢される。

また、シャフト5のシリンダブロック1側には固定ワッシャ45が固定され、この固定ワッシャ45とヒンジボール9との間には、ストロックスプリングとしての複数のカーブドスプリング46及びコイルスプリング47が一連に介装され、これらのスプリング46、47により、ヒンジボール9がスラストフランジ40側へ付勢される。

次に、この揺動板式圧縮機の作動を説明する。

図示しない車載エンジンの回転動力がシャフト5に伝達されると、スラストフランジ40及びドライブハブ41はシャフト5とともに回転し、その回転にともなって揺動板10がヒンジボール9を中心に揺動し、この揺動運動はコネクティングロッド11を介してピストン7へ伝わり、ピストン7の直線往復運動に変換される。ピス

トン 7 がシリンダボア 6 内を往復運動すると圧縮室 6 0 の容積が変化し、この容積変化によって冷媒ガスの吸入、圧縮及び吐出が順次行なわれ、揺動板 1 0 の傾斜角に応じた容量の高圧冷媒ガスが吐出される。

熱負荷が小さくなって圧力調整弁 3 2 が連通路 3 1 を閉じ、クランク室 8 の圧力が高くなると、揺動板 1 0 の傾斜角が小さくなり、ピストン 7 のストローク量が小さくなって吐出容量が減少する。これに対し、熱負荷が大きくなり圧力調整弁 3 2 が連通路 3 1 を開き、クランク室 8 内の圧力が低くなると、揺動板 1 0 の傾斜角が大きくなり、ピストン 7 のストローク量が大きくなって吐出容量が増加する。

吸入行程ではピストン 7 が下死点へ移動するにしたがって圧縮室 6 0 と吸入室 1 3 との間に大きな圧力差が生じ、吸入弁 2 1 が圧縮室 6 0 側へ撓んで吸入ポート 1 5 が開き、この吸入ポート 1 5 を介して吸入室 1 3 内の冷媒ガスが圧縮室 6 0 内に吸入される。前述の通り 5 つの吸入ポート 1 5 はそれぞれ支持点中心 C 1, C 2 よりも大きく張り出し、その面積は従来例の吸入ポート 3 1 5 の面積よりも大きいので、従来例に較べて冷媒ガスの吸入効率が良い。

吸入弁 2 1 が圧縮室 6 0 側へ撓んだとき、第 2 図 (b) に示すように、センタ側突起部 2 1 d はメインストッパ凹部 7 0 に支持され、サイド側突起部 2 1 e, 2 1 f はそれぞれサブストッパ凹部 7 1, 7 2 に支持される。したがって、吸入弁 2 1 に大きなねじり荷重が掛からない

とともに、吸入弁 21 の振動（いわゆるバタツキ）が阻止される。

また、圧縮行程ではピストン 7 が上死点へ移動するに当たって圧縮室 60 の容積が次第に小さくなり、圧縮室 60 内の圧力が上昇する。このとき吸入弁 21 は吸入ポート 15 を塞ぎ、吐出弁 17 は吐出ポート 16 を塞いでいる。吐出行程では圧縮室 60 の容積が最小になり、圧縮室 60 内の圧力が最大になる。圧縮室 60 と吐出室 12 との間に一定の圧力差が生じると吐出弁 17 が吐出室 60 側へ撓み、吐出ポート 16 が開放される。このとき吸入弁 21 は吸入ポート 15 を塞いでいる。

この第 1 実施形態によれば、吸入ポート 15 の面積を大きくしても、吸入行程で吸入弁 21 に大きなねじり荷重が掛からないとともに、吸入弁 21 の振動が阻止されるので、吸入弁 21 の変形・破損や低圧脈動を防ぐことができる。

第 7 図はこの発明の第 2 実施形態に係る揺動板式圧縮機のシリンダブロックの部分拡大斜視図、第 8 図は吸入弁とシリンダブロックの各突起部との関係を説明するための部分拡大断面図であって、同図（a）は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図（b）は吸入弁が開いた後の状態を示す図、第 9 図は吸入弁が開いた後の状態を別の角度から見た断面図である。この揺動板式圧縮機のシリンダブロック以外の構造は第 1 実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

この実施形態は、シリンダブロック 101 の 2 つのサ

ブストッパ凹部 171, 172 の底面 171a, 172a がそれぞれ傾斜している点で、第 1 実施形態と異なる。

サブストッパ凹部 171, 172 の底面 171a, 172a は吸入ポート 15 の中心へ向って傾斜している。

吸入行程で吸入弁 21 が圧縮室 60 側へ撓むと、2 つのサイド側突起部 21e, 21f はそれぞれサブストッパ凹部 171, 172 の底面 171a, 172a に衝突するが、このときサイド側突起部 21e, 21f はサブストッパ凹部 171, 172 の底面 171a, 172a に面接触するので、衝突の衝撃が緩和される。

また、吸入弁 21 が撓んだとき、吸入ポート遮断部 21a のほぼ中央部が大きく凹むので、冷媒ガスが吸入され易くなり、吸入効率は更に向上する。

この第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができるとともに、吸入弁 21 のサイド側突起部 21e, 21f がサブストッパ凹部 171, 172 の底面 171a, 172a に衝突したときの衝撃が緩和され、騒音が抑制されるとともに、吸入弁 21 がより大きく撓む分吸入効率が更に向上する。

第 10 図はこの発明の第 3 実施形態に係る揺動板式圧縮機のシリンダブロックの部分拡大斜視図、第 11 図は吸入弁とシリンダブロックの各突起部との関係を説明するための部分拡大断面図であって、同図 (a) は吸入弁が開く前の状態を示す図、同図 (b) は吸入弁が開いた後の状態を示す図、第 12 図は吸入弁が開いた後の状態を別の角度から見た断面図である。この揺動板式圧縮機

のシリンダブロック以外の構造は第 1 実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

この実施形態は、シリンダブロック 201 の 2 つのサブストッパ凹部 271, 272 の底面 271a, 272a の底面が吸入ポート 15 の中心へ向って傾斜している点で、第 2 実施形態と共通するが、サブストッパ凹部 271, 272 が第 2 実施形態のサブストッパ凹部 171, 172 よりも少しシリンダブロック 201 の中心部側に位置している点で、第 2 実施形態と異なる。

この第 3 実施形態によれば、第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。

上述の各実施形態ではメインストッパ凹部 70, 170, 270 とサブストッパ凹部 71, 72, 171, 172, 271, 272 との深さの関係については特に触れていないが、他の実施形態として、サブストッパ凹部 71, 72, 171, 172, 271, 272 の深さをメインストッパ凹部 70, 170, 270 の深さよりも小さくしてもよい。このように構成すれば、吸入行程でまず 2 つのサイド側突起部 21e, 21f がサブストッパ凹部 71, 72, 171, 172, 271, 272 に衝突し、その後センタ側突起部 21d がメインストッパ凹部 70, 170, 270 に衝突することになるので、吸入弁 21 の振動はより確実に抑制される。

逆に、サブストッパ凹部 71, 72, 171, 172, 271, 272 の深さをメインストッパ凹部 70, 170, 270 の深さよりも大きくしてもよい。このように

構成すれば、吸入行程でまずセンタ側突起部 2 1 d がメインストッパ凹部 7 0, 1 7 0, 2 7 0 に衝突し、その後 2 つのサイド側突起部 2 1 e, 2 1 f がサブストッパ凹部 7 1, 7 2, 1 7 1, 1 7 2, 2 7 1, 2 7 2 に衝突することになる。サイド側突起部 2 1 e, 2 1 f のリフト規制のタイミングがセンタ側突起部 2 1 d のリフト規制のタイミングよりも遅いので、冷媒が吸入され易い。

なお、上述の各実施形態では吸入弁 2 1 のサイド側突起部 2 1 e, 2 1 f が円弧方向の両端部にそれぞれ 1 つずつ設けられ、それに応じて 2 つのサブストッパ凹部 7 1, 7 2, 1 7 1, 1 7 2, 2 7 1, 2 7 2 をシリンダブロック 1, 1 0 1, 2 0 1 に形成したが、吸入弁 2 1 のサイド側突起部 2 1 e, 2 1 f が円弧方向の両端部にそれぞれ 2 以上設けられているときには、それに応じて 2 以上のサブストッパ凹部に形成する。

また、上述の各実施形態では往復式冷媒圧縮機として揺動板式圧縮機を一例として説明したが、この発明の適用範囲はこれに限定されるものではなく、斜板式圧縮機等その他の往復式冷媒圧縮機にもこの発明を適用し得る。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る往復式冷媒圧縮機は自動車用空調装置の冷媒圧縮機として有用であり、この往復式冷媒圧縮機によれば、吸入ポートの面積を大きくしても、吸入工程で吸入弁に大きなねじり荷重が掛からないとともに、吸入弁の振動が阻止される。

請求の範囲

1. 複数のシリンダボアを有するシリンダブロックと、
このシリンダブロックの端面にバルブプレートを介して固定されるシリンダヘッドと、

このシリンダヘッド内に形成される低圧室と、
前記バルブプレートに設けられ、前記低圧室と前記シリンダボアとを連通させる複数の吸入ポートと、

この複数の吸入ポートを開閉する複数の吸入弁とを備え、

前記吸入弁の吸入ポート遮断部がほぼ円弧状に形成されている往復式冷媒圧縮機において、

前記吸入弁の吸入ポート遮断部の円弧方向中央部にシリンダボア半径方向外側へ突出するように設けられたセンタ側突起部を、吸入行程で支持するメインストッパ凹部が、前記シリンダブロックのシリンダボア開口縁に形成され、

前記吸入弁の吸入ポート遮断部の円弧方向両端部にシリンダボア半径方向外側へ突出するようにそれぞれ設けられたサイド側突起部を、吸入行程でそれぞれ支持する複数のサブストッパ凹部が、前記シリンダブロックのシリンダボア開口縁に形成されていることを特徴とする往復式冷媒圧縮機。

2. 前記サブストッパ凹部の底面が傾斜していることを特徴とする請求の範囲第1項記載の往復式冷媒圧縮機。

3. 前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッ

パ凹部の深さよりも大きくしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の往復式冷媒圧縮機。

4. 前記サブストッパ凹部の底面が傾斜し、

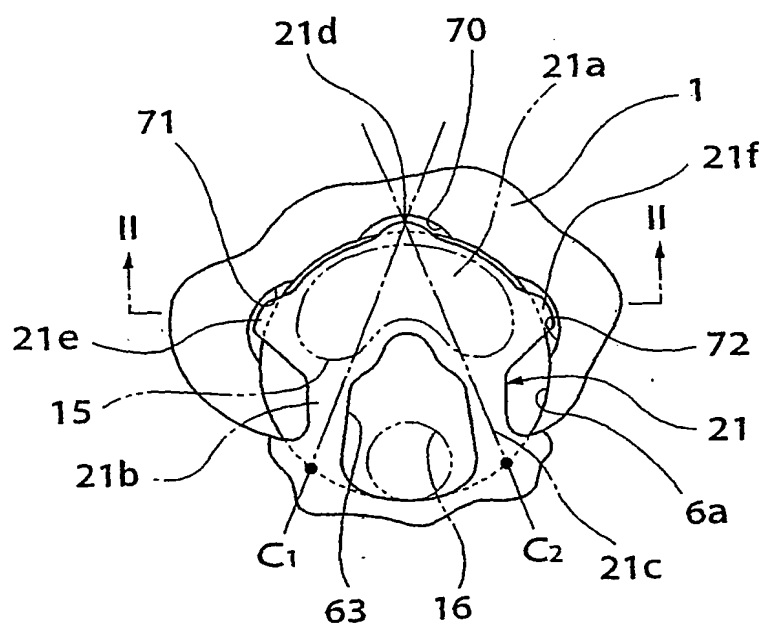
前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも大きくしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の往復式冷媒圧縮機。

5. 前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも小さくしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の往復式冷媒圧縮機。

6. 前記サブストッパ凹部の底面が傾斜し、

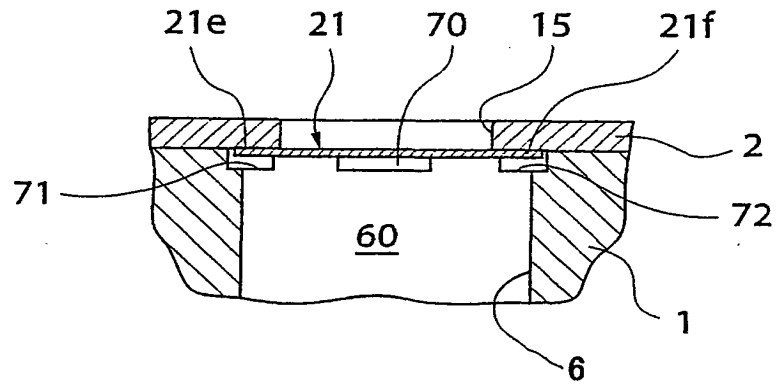
前記サブストッパ凹部の深さを前記メインストッパ凹部の深さよりも小さくしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の往復式冷媒圧縮機。

第1図

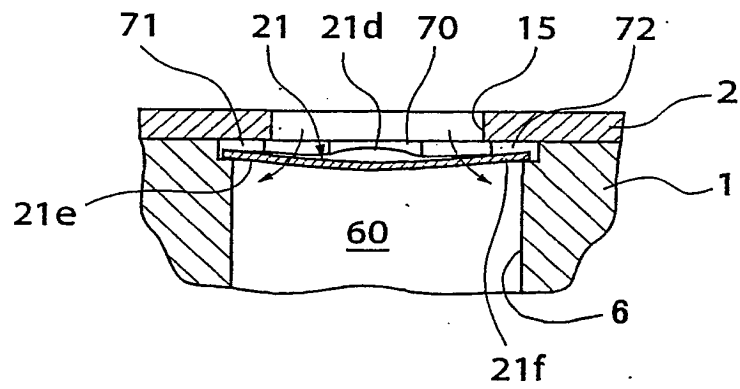


第 2 図

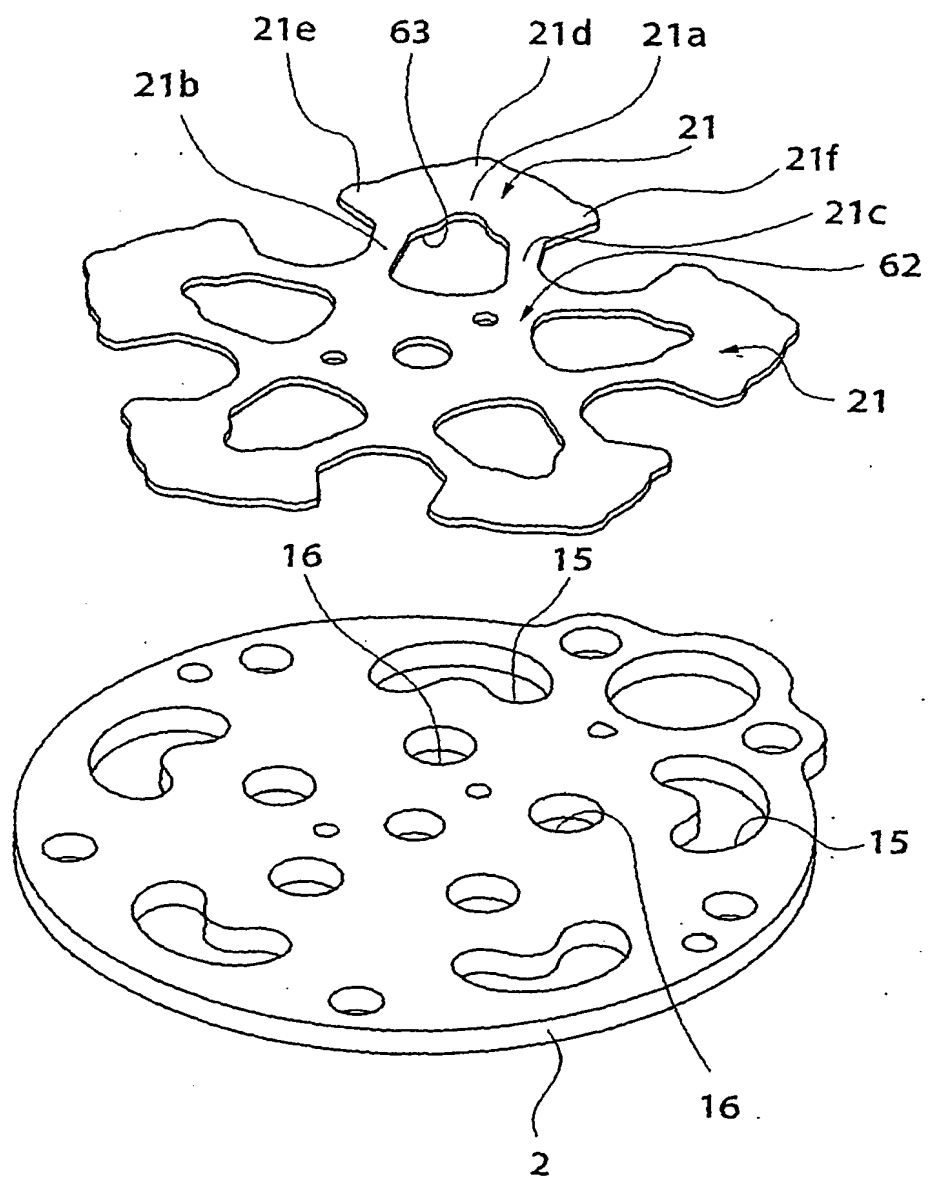
(a)



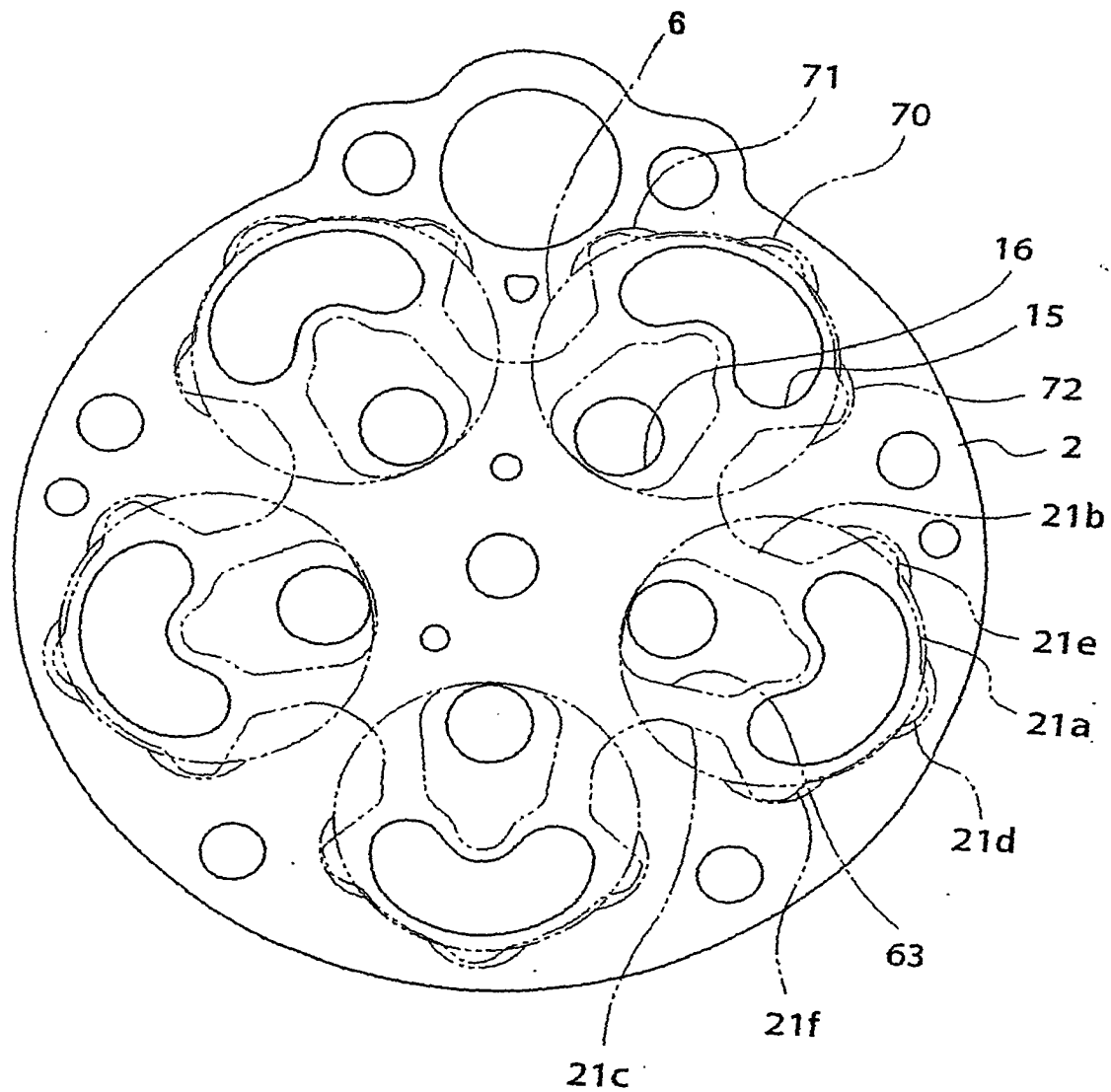
(b)



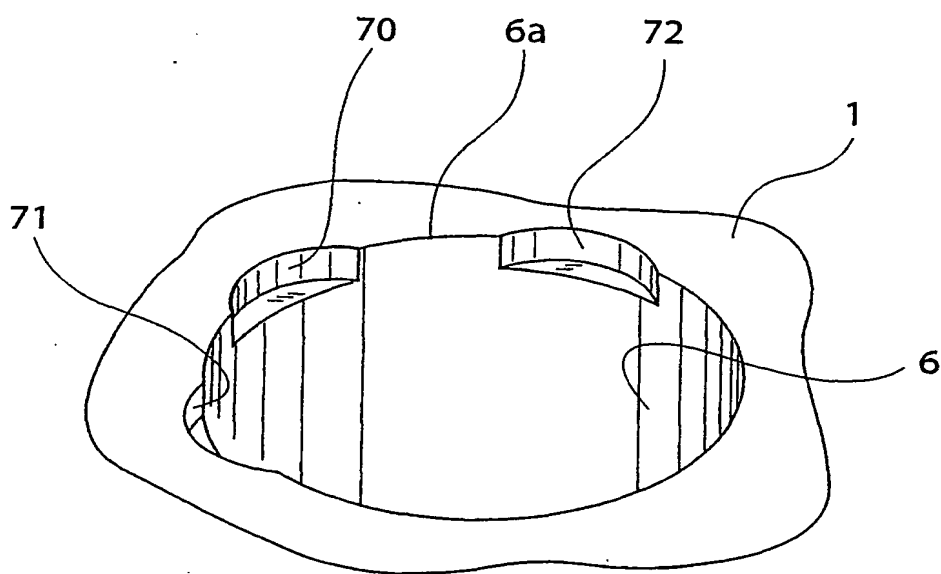
第 3 図



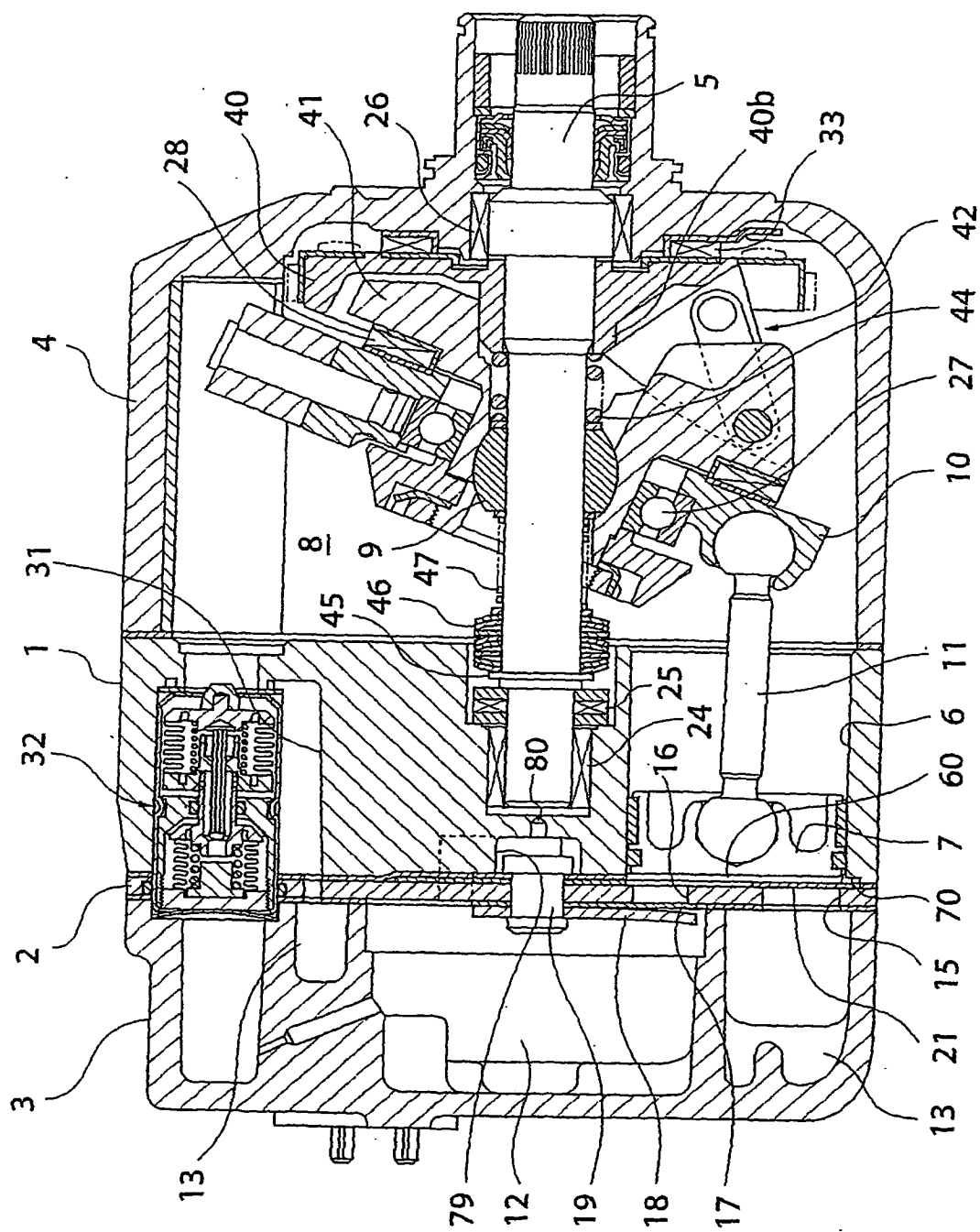
第 4 図



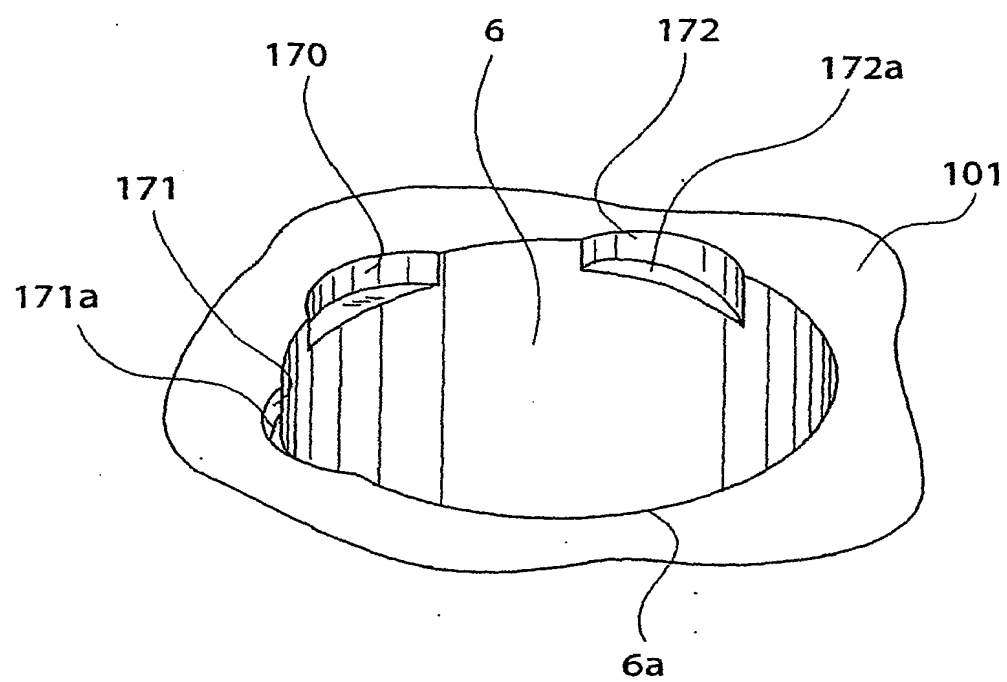
第 5 図



第 6 圖

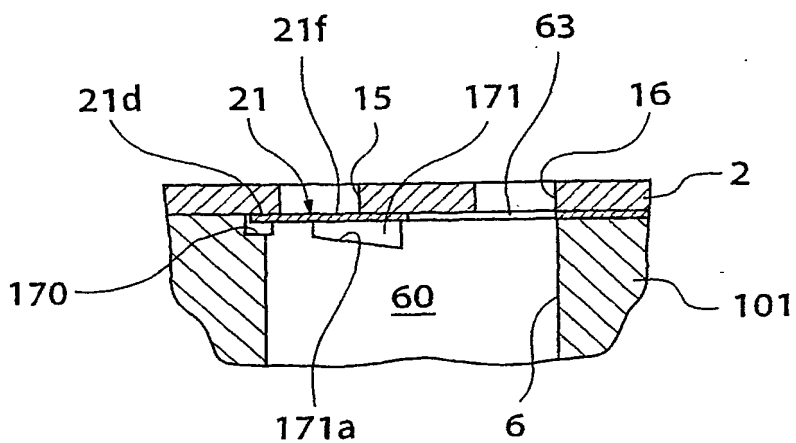


第 7 図

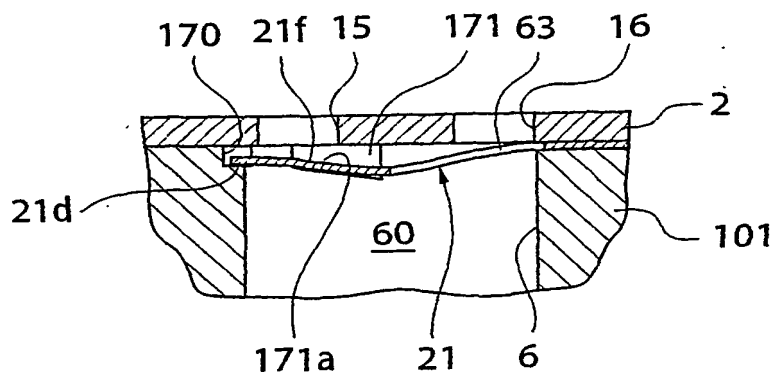


第 8 図

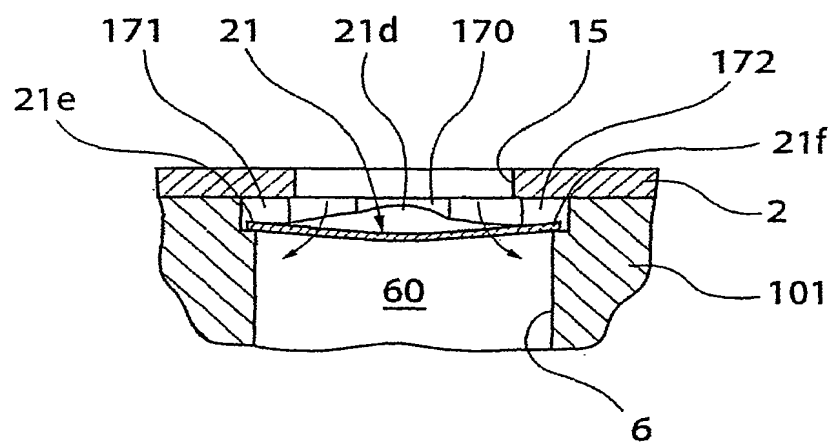
(a)



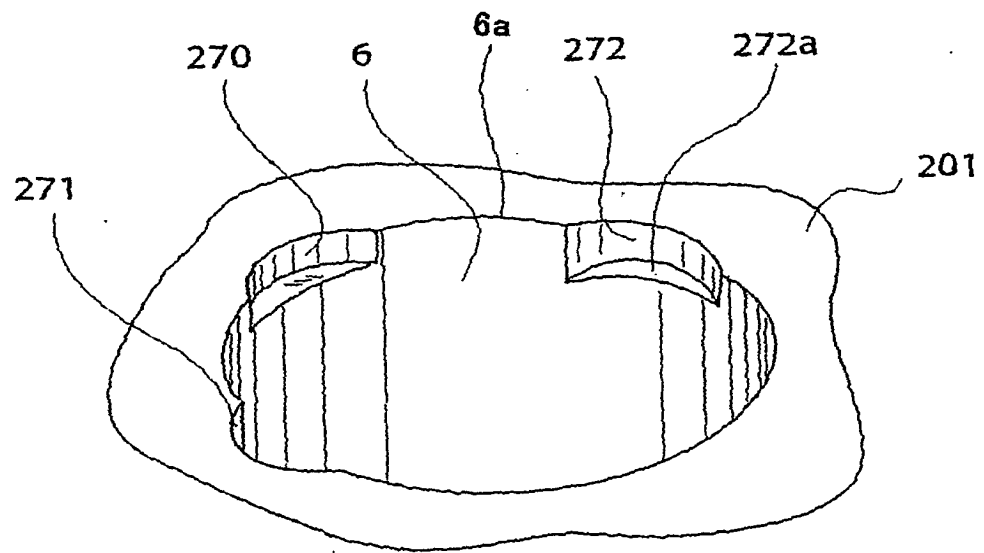
(b)



第 9 図

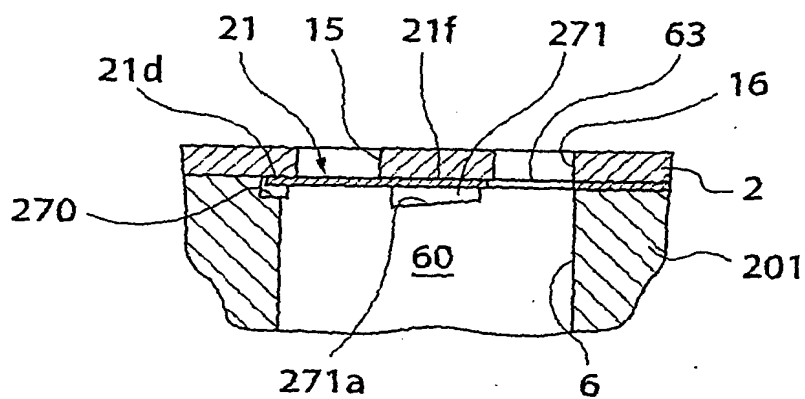


第 10 図

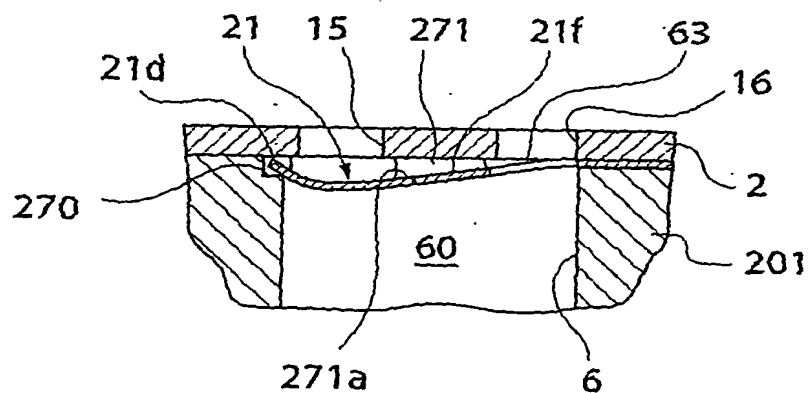


第 1 1 図

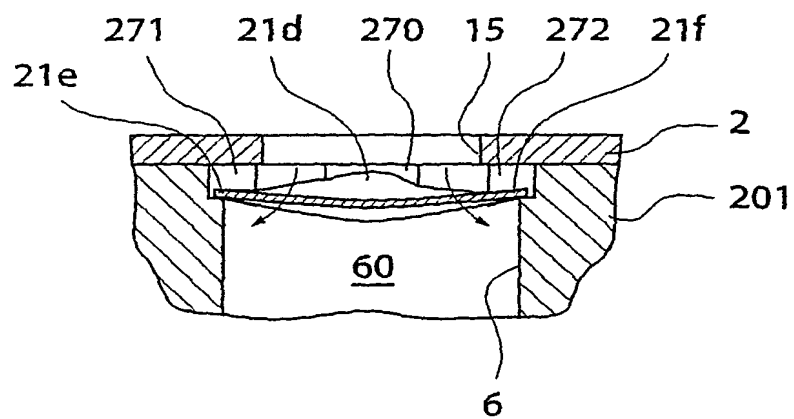
(a)



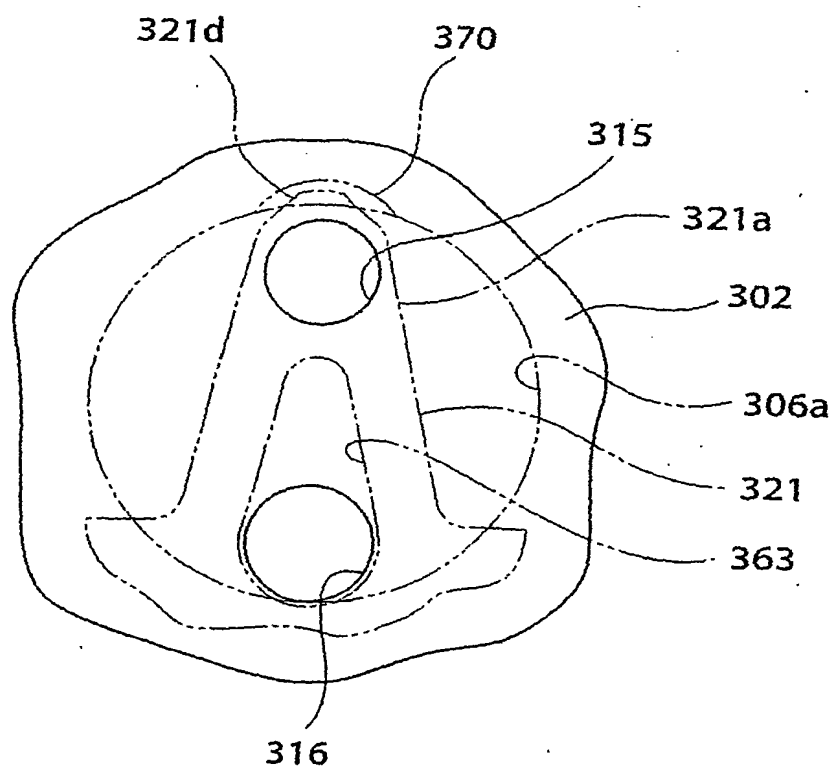
(b)



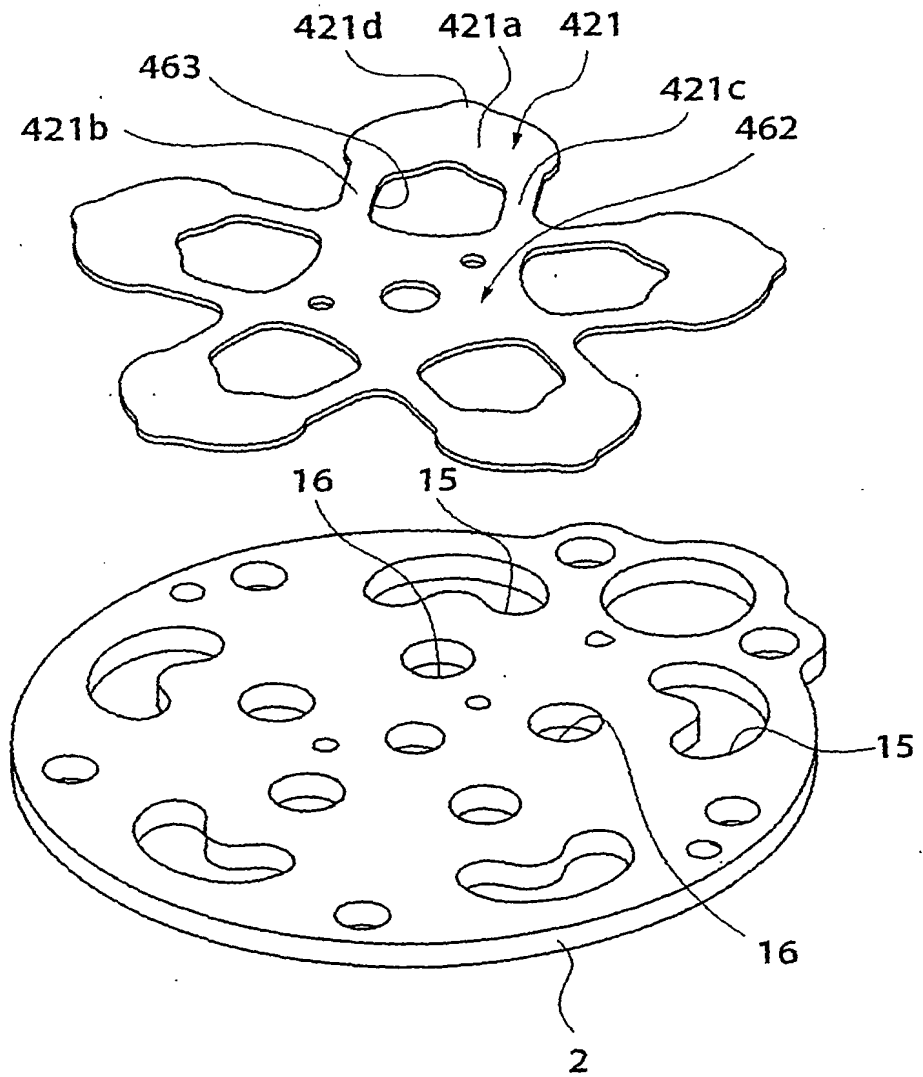
第 1 2 図



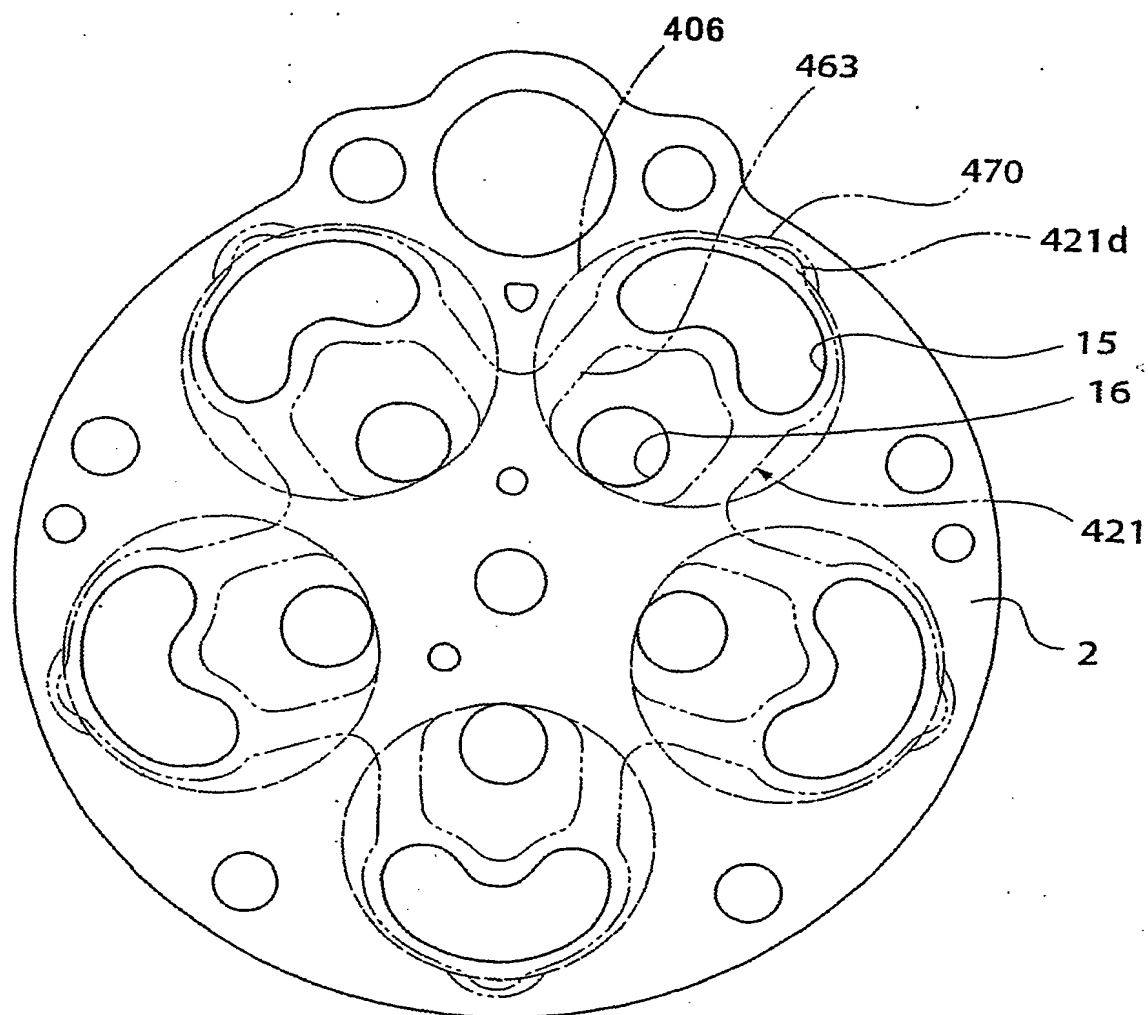
第 1 3 図



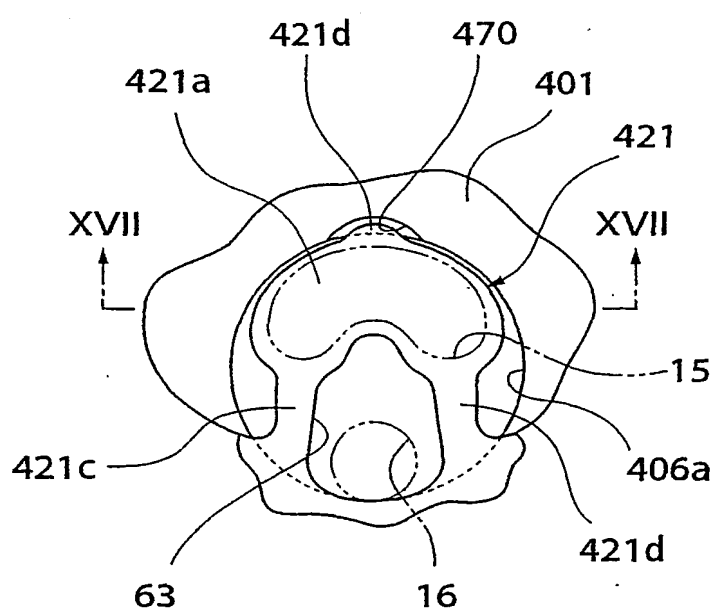
第 1 4 図



第 1 5 図

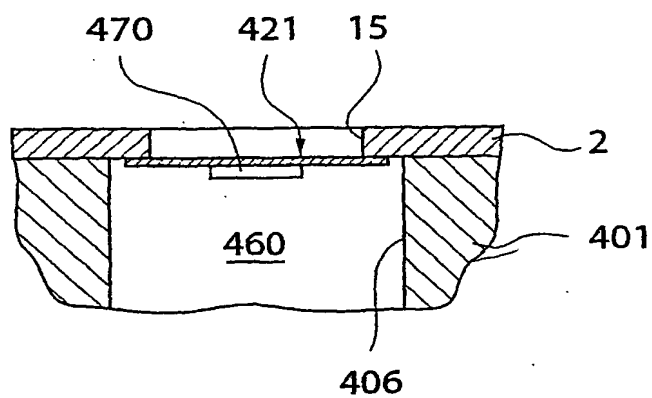


第 1 6 図

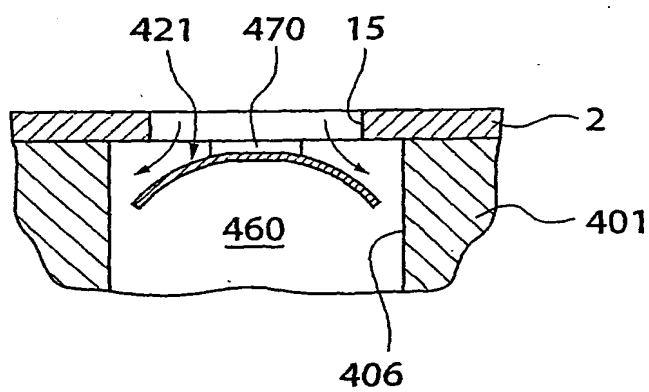


第 17 図

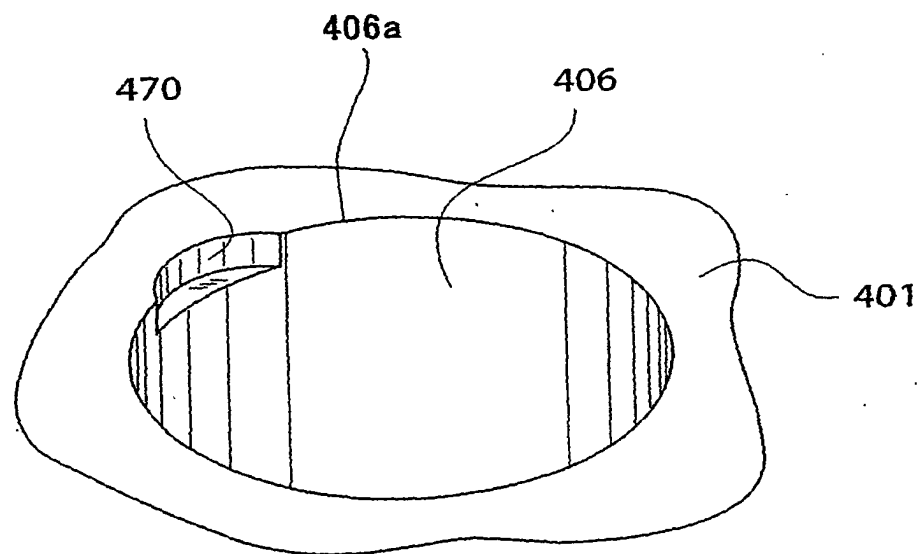
(a)



(b)



第 1 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F04B27/08 F04B39/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F04B27/08 F04B39/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-315787, A (Carrier Corp.), 16 November, 1999 (16.11.99), Full text & EP, 940582, A	1-6
A	JP, 2000-161229, A (Sanden Corp.), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text (Family: none)	1-6
A	JP, 8-261154, A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 08 October, 1996 (08.10.96), Full text & US, 5603611, A	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.120069/1977 (Laid-open No.46012/1979) (Mitsubishi Electric Corporation), 30 March, 1979 (30.03.79), Full text (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 April, 2001 (09.04.01)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2001 (24.04.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ F04B27/08 F04B39/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ F04B27/08 F04B39/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-315787, A (キャリア コーポレーション) 16. 11月. 1999 (16. 11. 99) 全文 & EP, 940582, A	1-6
A	JP, 2000-161229, A (サンデン株式会社) 13. 6月. 2000 (13. 06. 00) 全文 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 04. 01

国際調査報告の発送日

24.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎和寛

3T 8922

電話番号 03-3581-1101 内線 3394

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 8-261154, A (株式会社豊田自動織機製作所) 8. 10月. 1996 (08. 10. 96) 全文 & US, 5603611, A	1-6
Y	日本国実用新案登録出願52-120069号 (日本国実用新案登録出願公開54-46012号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 30. 3月. 1979 (30. 03. 79) 全文 (ファミリーなし)	1-6

THIS PAGE BLANK (USPTO)